

⑫ 公開特許公報(A)

平3-93898

⑮ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月18日

C 10 M 171/00
F 16 D 35/00

8217-4H

7526-3 J F 16 D 35/00

A※

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 電気粘性流体

⑰ 特 願 平1-230600

⑱ 出 願 平1(1989)9月6日

⑲ 発 明 者 島 耕 司 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三菱化成株式会社
総合研究所内⑲ 発 明 者 服 部 英 次 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三菱化成株式会社
総合研究所内⑲ 発 明 者 小 栗 康 生 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三菱化成株式会社
総合研究所内

⑳ 出 願 人 三菱化成株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 長谷川 一 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

電気粘性流体

2. 特許請求の範囲

(1) 微粒子を電気絶縁性液体中に分散してなる電気粘性流体であって、前記微粒子が、電気絶縁性の微粒子の表面に導電層を形成しさらにその表面を電気絶縁性の被膜で被覆したものであることを特徴とする電気粘性流体。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は電気粘性流体に関するものであり、詳しくは、電気絶縁性液体中に分散される微粒子として、電気絶縁性の粒子の表面に導電層を形成しさらにその表面を電気絶縁性の被膜で被覆したものをを用いることにより、広い温度範囲において安定した電気粘性効果を示すことを特徴とする電気粘性流体に関するものである。

電気粘性流体とは、印加電圧の作用(OFF, ON(電圧変化))によってその見掛けの粘度が迅速かつ可逆

的に変化する、いわゆる電気粘性効果を示す液体である。

[従来技術]

微粒子を電気絶縁性液体中に分散してなる電気粘性流体の電気粘性効果発現のメカニズムは次のように考えられる。すなわち、電気粘性流体に電圧を印加した際、電極間に生じる電場の作用により、分散粒子は分極し、更に、該分極に基づく静電引力により互いに凝集し、その結果として、電気粘性効果が発現される。従来、このような原理に基づく電気粘性流体の分散粒子としては水や電解質溶液などを含有する粒子が知られている。

[従来技術の問題点]

しかしながら、従来の分散粒子を用いた電気粘性流体には、長時間加熱すると水や電解質溶液などの揮発成分が揮発し電気粘性効果を示さなくなるという問題点が存在する。

[発明の構成]

本発明は上記実情の基になされたものであり、その要旨は、微粒子を電気絶縁性液体中に分散してな

る電気粘性流体であって、前記微粒子が、電気絶縁性の微粒子の表面に導電層を形成し、さらにその表面を電気絶縁性の被膜で被覆したものであることを特徴とする電気粘性流体に存する。以下、本発明を詳細に説明する。

本発明で用いる電気絶縁性微粒子とはそれ自体では導電性を持たないような微粒子をさし、対沈降性の点から好ましくは後述する電気絶縁性液体に比重の近いものが使用される。具体的には、各種樹脂粒子や無機粒子、またはそれらの中空粒子などが使用可能であるが、代表的なものとしてはスチレンビーズ、フェノール系樹脂粒子等、セラミックス粒子、セラミックス中空球などがあげられる。セラミックスの材質としては酸化物、炭化物、窒化物等が通常用いられるが、使用条件において形状が維持されるものであれば制限はない。外側の絶縁被膜まで含めた全体としての見掛け比重が電気絶縁性液体の比重にほぼ近いのが望ましい。該電気絶縁性粒子の粒径は、粒子が後述の電気絶縁性液体中に安定に分散さ

れるかぎり特に限定されないが、 $0.01\sim 500\mu\text{m}$ より好ましくは $0.1\sim 100\mu\text{m}$ のものが用いられる。

本発明で使用される導電層としては、金属、導電性カーボン、導電性樹脂等からなるものが使用可能であるが、代表的なものとしては、銅、ニッケル、アルミニウム、グラファイトなどがあげられる。該導電層の形成方法としては、無電解めっき、スパッタ、CVDなどの方法を用いることができる。該導電層の膜厚は粒子表面の導電性が確保され、粒子全体の比重が後述の電気絶縁性液体の比重と比較して大きくなり過ぎないかぎり特に限定されないが、通常 $0.01\sim 50\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.05\sim 10\mu\text{m}$ である。

本発明で使用される電気絶縁性の被膜としては各種絶縁体を使用可能であるが、代表的なものとしては、シリカ、チタニア、アルミナ、タンタル等の金属酸化物やスチレン、エポキシ等絶縁性樹脂などが使用可能である。該電気絶縁性被膜による被覆の方法としては、粒子を液相中に分散させて被膜を析出させる方法、スパッタ、CVDなどの方法が使用できる。該電気絶縁性被膜の膜厚は粒子間の絶縁が保た

れる限り、薄いほど粒子の分極が大きくなるため好ましい。通常、 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.05\sim 3\mu\text{m}$ の範囲から選ばれる。

本発明において使用するのに好適な電気絶縁性液体はシリコン油、トランス油、エンジンオイル、エステル、2価アルコールなど上記微粒子を安定に分散でき、かつ絶縁抵抗の高いものが適当である。

電気絶縁性液体に対し前記微粒子の量は通常5vol%~50vol%が用いられ、好ましくは10vol%~40vol%である。分散方法はボールミルや超音波分散で代表される一般的な混合分散方法が使用できる。

このように低比重の粒子の表面に導電層を形成し、さらにその表面を電気絶縁性物質で被覆した微粒子を電気絶縁性液体中に分散させてなる流体に電界を印加するならば、電気絶縁性被膜により粒子相互の絶縁が保たれるため、粒子は電荷の移動により分極し、前述のメカニズムにより電気粘性効果を示すことが可能となる。また、粒子が低比重であるために対沈降性に優れた電気粘性流体が得られる。

電気粘性効果の測定方法は共軸2重円筒型回転粘度計を使用し内外円筒間に電圧を印加したときの同一剪断速度(365 sec^{-1})における剪断応力の増加量を求め粘度変化に換算した。

電気粘性流体は印加する電圧により流動特性を制御できるので、今後コンピューター制御のメカトロニクス分野への展開が期待される。具体的な応用例について幾つかの例を上げる。自動車産業においてはクラッチ、トルクコンバータ、バルブ、ショックアブソーバー、ブレーキシシステム、パワーステアリング等の応用部品が考えられている。また産業用ロボットの分野においても、各種アクチュエータに適用されつつある。

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えないかぎり、以下の実施例に限定されるものではない。

[実施例]

フェノール系樹脂粒子(ユニチカ UNIVEX タイプ CX 平均粒径 $50\mu\text{m}$)の表面に無電解めっきにより、銅の導電層(膜厚 $0.2\mu\text{m}$)を形成した。さらにその表面に

チタンエトキサイドの加水分解・重合反応による電気絶縁性の被膜(膜厚 $2.4\mu\text{m}$)を形成した。

得られた粒子をシリコンオイル(東レ SH 200 10 cs)に加え、プラスチックボールミルを用いて分散混合し、10vol%のスラリーとした。

こうして得られた本発明の電気粘性流体について、共軸二重円筒型回転粘度計を使用し、内外円筒間に電圧を印加したときの同一剪断速度(365 s^{-1})における剪断応力を測定(電極間距離1mm、温度 25°C)した結果、電界を印加しない場合の粘度(初期粘度)0.7ポイズが、 $2.0\text{ KV}\cdot\text{mm}^{-1}$ の電界を印加すると4.8ポイズに増加した。

[発明の効果]

本発明は上述のごとく、従来の先行技術で開示されている組成物にくらべて、耐熱性に優れた電気粘性流体を与える。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1の電気粘性流体の印加電界にたいする増粘効果を示すグラフであり、横軸は印加電圧($\text{KV}\cdot\text{mm}^{-1}$)、縦軸は粘度(poise)である。

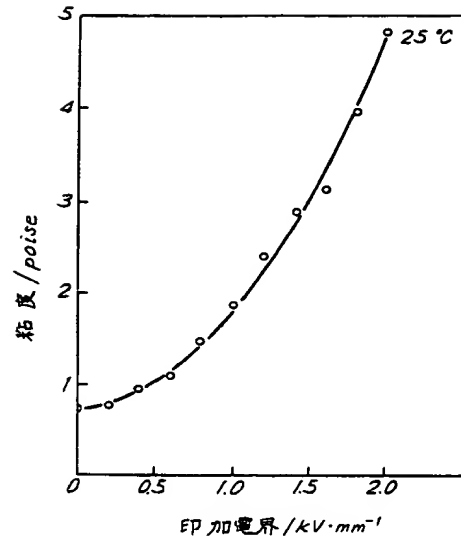


図 1

第1頁の続き

⑤Int. Cl. ⁵

識別記号

庁内整理番号

// C 10 M 161/00
 (C 10 M 161/00
 145:20
 125:04
 129:06)
 C 10 N 10:02
 10:08
 20:06
 40:14
 70:00

A 8217-4H